

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-029635

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

(21)Application number : 10-192663

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 08.07.1998

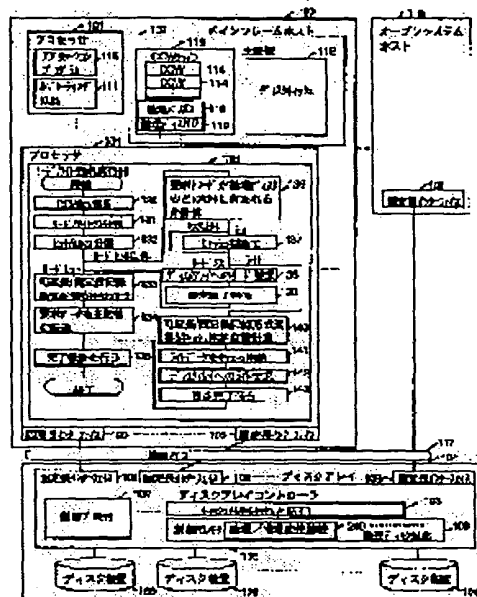
(72)Inventor : YAMAMOTO AKIRA

(54) STORAGE CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease management man-hours by equalizing a disk array where data are stored in common to an interface which connects a main frame and an open system.

SOLUTION: A fixed-length recording form interface 103 is used as the connection interface between the main frame host 100 and disk array 104. In this case, a read/write request part 116 analyzes a CCW chain 113 to recognize a logical record, a track, and a record specified by a read/write request. The specified request is classified by a read request and a write request. Further, a disk cache 112 is searched and a variable-length/fixed-length recording form converting function is implemented to recognize which part of a disk cache 112 a record in requested variable-length recording form is present at. Then the recognized record is transferred to a storage location of a main storage 102 which is specified by the request.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

 CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] One or more sets of one or more sets of mainframe hosts and open system hosts who are characterized by providing the following, and the aforementioned mainframe host and the aforementioned open system host are a computing system which consists of disk systems which store the data in which it has another case, and which are accessed by the aforementioned mainframe host and each aforementioned open system host. A means store the read/write demand which it has a means connect with the aforementioned disk system with the aforementioned mainframe host and the aforementioned open-system host with a fixed-length record formal interface, and it has a means connect with the aforementioned disk system with a fixed-length record formal interface, and the aforementioned mainframe host has two or more processors and primary storages to the aforementioned open-system host, and followed variable-length record form among two or more aforementioned processors at at least one or more processors to the aforementioned primary storage. A means to change the read/write demand according to the aforementioned variable length record form into at least one or more processors among two or more aforementioned processors at fixed-length record form according to variable length record form / fixed-length record formal conversion function. The aforementioned disk system. A means to connect with a fixed-length record formal interface.

[Claim 2] One or more sets of two or more sets of mainframe hosts and open system hosts who are characterized by providing the following, and the aforementioned mainframe host and the aforementioned open system host are a computing system which consists of disk systems which store the data in which it has another case, and which are accessed by the aforementioned mainframe host and each aforementioned open system host. A means store the read/write demand which it has a means connect with the aforementioned disk system with the aforementioned mainframe host and the aforementioned open-system host with a fixed-length record formal interface, and it has a means connect with the aforementioned disk system with a fixed-length record formal interface, and the aforementioned mainframe host has two or more processors and primary storages to the aforementioned open-system host, and followed variable-length record form among two or more aforementioned processors at at least one or more processors to the aforementioned primary storage. A means to change the read/write demand according to the aforementioned variable length record form into fixed-length record form, and to perform it further to at least one or more processors among two or more aforementioned processors according to variable length record form / fixed-length record formal conversion function. A means to store some data of the aforementioned disk system in the aforementioned primary storage. A means to connect with a means by which which data are updated receives and it eliminates the data updated from the aforementioned primary storage by light demand, and the aforementioned disk system, with a fixed-length record formal interface from a means to notify other mainframe hosts of which data are updated by light demand when processing the light demand according to the aforementioned variable length record form, and other mainframe hosts.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Outline explanatory drawing of the 1st example.

[Drawing 2] The format of the memory for control.

[Drawing 3] The format of a truck.

[Drawing 4] The format of a record.

[Drawing 5] Explanatory drawing of the storing form on the logic disk of the fixed-length record form of a truck.

[Drawing 6] Outline explanatory drawing of the 2nd example.

[Drawing 7] The notice symbol description view of a package to all other mainframe hosts 100 of the sector number of the logic disk by the multicasting function which updating generated, and the content of updating.

[Drawing 8] The parallel execution cyclegraph of the processing which the cache coincidence control 201 performs, and the processing which writes the light data of Step 140-143 in a disk cache 122, and is further written in a disk array 104.

[Drawing 9] The processing flow chart of the path system CCW statement part 202.

[Drawing 10] Structural drawing of the data which the path system CCW statement part 202 treats.

[Drawing 11] Definition structural drawing of a path group.

[Drawing 12] The storage structure view at the time of storing the lock information 1000 on each logic disk 200 correspondence, and the path group definition table 1001 collectively.

[Drawing 13] Definition information on a logical path.

[Drawing 14] The block diagram which placed the path system information management equipment 1100 of exclusive use among mainframe hosts.

[Drawing 15] The block diagram which does not contain the open system host 110.

[Drawing 16] The block diagram which placed path system information management equipment 1100 when two or more mainframe hosts 100 existed and did not contain the open system host 110.

[Description of Notations]

100 [— A disk array, 101 / — A processor, 102 / — A primary storage, 103 / — A fixed-length record formal interface 110 / — An operating system, 111 / — An application program, 112 / — A disk cache, 113 / — CCW chain 114 / — A read/write demand statement part, 200 / — A transmitter style, 202 / — Path system CCW demand statement part.] — A mainframe host, 110 — An open system host, 104

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

- [0001]
[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the data-access method in the complex computer system which consists of a mainframe, a UNIX server, a PC server, and a storage system connected with these equipments.
- [0002]
[Description of the Prior Art] The following technology is indicated as a well-known example about this invention.
- [0003] In a mainframe, as a record form of data, the record form of variable length is adopted and it is.
- [0004] On the other hand, the data-logging form of a fixed length is adopted in open systems, such as UNIX servers other than a mainframe, and a PC server.
- [0005] In recent years, progress of the densification of the disk unit of the record form of a fixed length and highly-efficient-izing is progressing quickly.
- [0006] On the other hand, the paper of Patterson shown below is known.
- [0007] A. SHI. et al. -- SIG -- MODDO Conference The paper of page 109-116(D. Patterson. et al.) Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID). ACM SIGMOD conference proceeding, Chicago and IL, June 1-3, 1988, pp. 109 -116) Patterson will indicate the technology about the data arrangement on a disk array in a proceeding and June, 1988.
- [0008] A disk array is a mechanism for realizing highly-efficient-izing of a disk system, and high reliance-ization. In a disk array, two or more disk units are physically made to look like one set of a disk unit to a processor for highly-efficient-izing. On the other hand, the redundant data for recovering data for a raise in reliance, when an obstacle occurs in the disk unit which stored data are stored in another disk unit.
- [0009] Based on the above concept, the disk array has become common in a computing system. A disk array consists of disk array controllers which control each disk unit and each disk unit in many cases.
- [0010] In a UNIX server and a PC server, since the data-logging form of a fixed length is used, as for the interface between a server and a disk array controller, the interface of the record form of a fixed length is adopted. Moreover, since each disk unit inside a disk array also has the record form of a fixed length, also as for the interface between disk array controller capital disk units, it is common to use the interface of the record form of a fixed length.
- [0011] In the case of the disk array for mainframes, as seen in reference "mainframe'98" Nikkei Business Publications p128-129, it is general with progress of the densification of the disk unit of the record form of a fixed length, and highly-efficient-izing to use the disk unit of the record form of a fixed length at each disk unit. And a disk array controller has the conversion function of the record form of a fixed length and variable length using a cache memory, and a mainframe host and a disk array controller are connected with the interface of the record form of variable length. As shown in reference: John HENESHI and "computer architecture" p572-written by DEBITTO Paterson 574, the input/output request from a mainframe is constituted from an interface of the record form of variable length by two or more I/O commands called CCW

(Channel Command Word). Two or more CCW is called CCW chain. The operating system of a mainframe creates these CCW chains according to the demand from application.

[0012] A computer center in recent years consists of mixture systems of a mainframe, a UNIX server, and a PC server in many cases. In such composition, in order to make management of a disk array easy, when a mainframe, a UNIX server, and each PC server store the data to access in common, the demand which unifies a disk array is high. In order to reply to such a demand, as seen in "mainframe'98", Nikkei Business Publications, and p145, the disk array equipped with the both sides of the interface of the variable length record form for connecting with a mainframe and the interface of the fixed-length record form for connecting with a UNIX server and a PC server is developed.

[0013] In Japanese Patent Application No. 7136 [eight to], the technology which accesses the data of the mainframe stored in the disk array equipped with the both sides of the interface of variable length record form and the interface of fixed-length record form from an open system is indicated. In this technology, variable length / fixed-length record formal conversion is performed within a disk array, and the data of the mainframe stored in the disk unit of fixed-length record form are taken out through the interface of another [which a disk array has] fixed-length record form in the form as it is stored on the server of an open system at the disk unit of fixed-length record form. On the server of an open system, variable length / fixed-length record formal conversion is performed, and the data of a mainframe are taken out.

[0014] On the other hand, also in the mainframe, low-pricing and the miniaturization are progressing with CMOS-izing of a processor. IBM indicated by "mainframe'98", Nikkei Business Publications, and p53-54 The technology of making the disk of fixed-length record form building in the case of a mainframe is indicated so that Multiprise 2000 server may see. The direct file of the disk of fixed-length record form is carried out to the processor of a mainframe, the CCW chain which the operating system on the processor of another mainframe generated is interpreted, the disk of fixed-length record form is accessed, a fixed length / variable length record form is changed, and input/output request is performed. In addition, conversion of a fixed length / variable length record form realizes a part of primary storage by using as a disk cache. Since the small disk made to build in the case of a mainframe can be used by this, without changing the existing operating system and application, the miniaturization of a mainframe and low-pricing are attained. A different point from above IBM Multiprise 2000 server is a point of interpreting the CCW chain which the operating system on the processor of a mainframe generated, and it becomes unnecessary to change the existing operating system and application thereby.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As already stated, a computer center in recent years consists of mixture systems of a mainframe, a UNIX server, and a PC server in many cases. In such composition, in order for a mainframe, a UNIX server, and each PC server to store the data to access in common, the disk array equipped with the both sides of the interface of variable length record form and the interface of fixed-length record form was required. However, with the interface of variable length record form, and the interface of fixed-length record form, the equipment which constitutes an interface differed and there was complicatedness which manages the equipment which constitutes two kinds of different interfaces by the computer center.

[0016] The purpose of this invention has a mainframe, a UNIX server, and each PC server in offering the computing system composition which makes it possible to store the data to access in common at the disk array equipped with the interface of fixed-length record form.

Furthermore, in this invention, a UNIX server, a PC server, in addition two or more mainframes of each provide the disk array equipped with the interface of fixed-length record form with the computing system composition which makes it possible to store the data to access in common.

[0017]

[Means for Solving the Problem]

(43)公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

テーマート(参考)

3 0 1 V 5 B 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 18 頁)

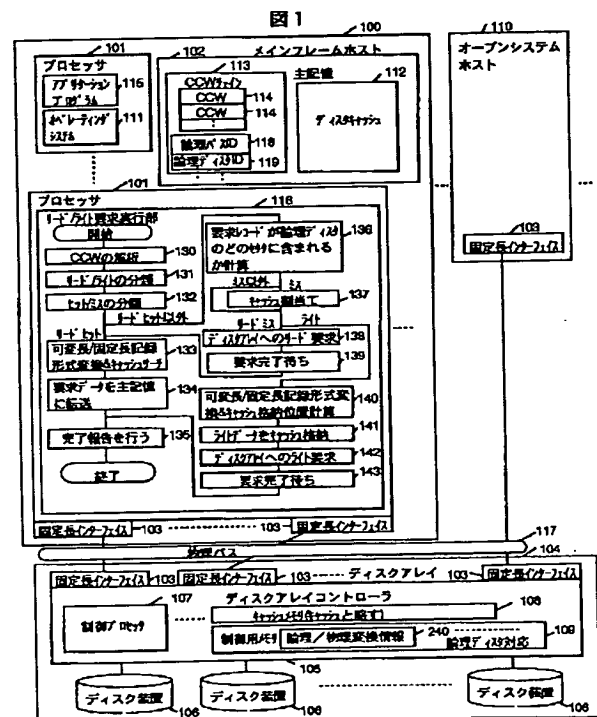
Fターム(参考) 5B065 BA01 CA30 CS02

(54) 【発明の名称】 記憶制御装置

(57) 【要約】

【課題】メインフレームとオープンシステム、例えば、UNIXサーバ、PCサーバ、それぞれがアクセスするデータを共通に格納するディスクアレイと、メインフレームとオープンシステムを接続するインターフェイスを同一にすることにより、計算機システムの管理工数の低減、使い易さの向上を図る点にある。

【解決手段】メインフレームのプロセッサに可変長記録形式と固定長記録形式の変換機能をもたせ、さらに、メインフレームの筐体の外のディスクアレイと固定長のインターフェイスで接続する機能を持たせる。これにより、固定長記録形式のインターフェイスを備えたディスクアレイに、メインフレームとUNIXサーバとPCサーバ、それぞれがアクセスするデータを共通に格納することが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 台以上のメインフレームホストと 1 台以上のオープンシステムホストと、前記メインフレームホスト、前記オープンシステムホストとは別の筐体を持ち、前記メインフレームホスト、前記オープンシステムホストそれぞれからアクセスされるデータを格納するディスクシステムとから構成される計算機システムにおいて、

前記ディスクシステムに、固定長記録形式インターフェイスで、前記メインフレームホスト、前記オープンシステムホストと接続する手段を有し、

前記オープンシステムホストに、固定長記録形式インターフェイスで、前記ディスクシステムと接続する手段を有し、

前記メインフレームホストが、複数のプロセッサと主記憶とを有し、

前記複数のプロセッサの内、少なくとも 1 台以上のプロセッサに可変長記録形式にしたがったリード／ライト要求を、前記主記憶に格納する手段と、

前記複数のプロセッサの内、少なくとも 1 台以上のプロセッサに、

前記可変長記録形式にしたがったリード／ライト要求を、可変長記録形式／固定長記録形式変換機能にしたがって、固定長記録形式に変換する手段と、前記ディスクシステムと、固定長記録形式インターフェイスで、接続する手段を有することを特徴とする計算機システム。

【請求項 2】 2 台以上のメインフレームホストと 1 台以上のオープンシステムホストと、前記メインフレームホスト、前記オープンシステムホストとは別の筐体を持ち、前記メインフレームホスト、前記オープンシステムホストそれぞれからアクセスされるデータを格納するディスクシステムとから構成される計算機システムにおいて、

前記ディスクシステムに、固定長記録形式インターフェイスで、前記メインフレームホスト、前記オープンシステムホストと接続する手段を有し、

前記オープンシステムホストに、固定長記録形式インターフェイスで、前記ディスクシステムと接続する手段を有し、

前記メインフレームホストが、複数のプロセッサと主記憶とを有し、

前記複数のプロセッサの内、少なくとも 1 台以上のプロセッサに可変長記録形式にしたがったリード／ライト要求を、前記主記憶に格納する手段と、

前記複数のプロセッサの内、少なくとも 1 台以上のプロセッサに、

前記可変長記録形式にしたがったリード／ライト要求を、可変長記録形式／固定長記録形式変換機能にしたがって、固定長記録形式に変換し、さらに、実行する手段と、

前記主記憶に、前記ディスクシステムの一部のデータを格納する手段と、

前記可変長記録形式にしたがったライト要求を処理する時、他のメインフレームホストに、ライト要求により、どのデータが更新されるかを通知する手段と、

他のメインフレームホストから、ライト要求により、どのデータが更新されるかを受取り、更新されるデータを前記主記憶から消去する手段と、

前記ディスクシステムと、固定長記録形式インターフェイスで、接続する手段を有することを特徴とする計算機システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、メインフレーム、UNIXサーバ、PCサーバ、および、これらの装置と接続されたストレージシステムから構成される複合計算機システムにおけるデータアクセス方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 本発明に関する公知例として、以下の技術が開示されている。

【0003】 メインフレームにおいては、データの記録形式として、可変長の記録形式が採用されている。

【0004】 一方、メインフレーム以外のUNIXサーバ、PCサーバなどのオープンシステムでは、固定長のデータ記録形式が採用されている。

【0005】 近年、固定長の記録形式のディスク装置の高密度化、高性能化の進展が急速に進んでいる。

【0006】 一方、以下に示す Patterson の論文が知られている。

【0007】 エー．シー．エム．シグモッド コンファレンス プロシーディング、1988年、6月、ページ 109-116 (D. Patterson, et al: A Case for Redundant Array of Inexpensive Disks (RAID), ACM SIGMOD conference proceeding, Chicago, IL, June 1-3, 1988, pp. 109-116) Patterson の論文は、ディスクアレイ上のデータ配置に関する技術を開示したものである。

【0008】 ディスクアレイは、ディスクシステムの高性能化、高信頼化を実現するための機構である。ディスクアレイでは、高性能化のために、物理的には複数のディスク装置を、処理装置に対しては 1 台のディスク装置に見せかける。一方、高信頼化のためには、データを格納したディスク装置に障害が発生した場合、データの回復を行うための冗長データを別のディスク装置に格納しておく。

【0009】 以上のコンセプトに基づき、計算機システムにおいては、ディスクアレイが一般化している。ディスクアレイは、個々のディスク装置と各ディスク装置をコントロールするディスクアレイコントローラより構成されることが多い。

【0010】 UNIXサーバ、PCサーバでは、固定長

のデータ記録形式を用いているため、サーバとディスクアレイコントローラの間のインターフェイスは、固定長の記録形式のインターフェイスが採用される。また、ディスクアレイ内部の、個々のディスク装置も、固定長の記録形式をもつため、ディスクアレイコントローラとディスク装置の間のインターフェイスも固定長の記録形式のインターフェイスを用いるのが一般的である。

【0011】メインフレーム用のディスクアレイの場合、文献「メインフレーム '98」日経BP社p128-129に見られるように、固定長の記録形式のディスク装置の高密度化、高性能化の進展に伴い、個々のディスク装置には、固定長の記録形式のディスク装置を用いるのが一般的になっている。そして、ディスクアレイコントローラは、キャッシュメモリを利用して、固定長と可変長の記録形式の変換機能を持ち、メインフレームホストとディスクアレイコントローラは、可変長の記録形式のインターフェイスで接続する。可変長の記録形式のインターフェイスでは、文献：ジョン・ヘネシー、デビット・パターソン著「コンピュータ・アーキテクチャ」p572-574に示されるように、メインフレームからの入出力要求は、CCW(Channel Command Word)と呼ばれる複数個の入出力コマンドにより構成される。複数個のCCWは、CCWチェーンと呼ばれる。これらのCCWチェーンは、メインフレームのオペレーティングシステムが、アプリケーションからの要求にしたがって、作成する。

【0012】近年の計算機センタは、メインフレームとUNIXサーバとPCサーバの混在系で構成されることが多い。このような構成において、ディスクアレイの管理を容易にするため、メインフレームとUNIXサーバとPCサーバ、それぞれがアクセスするデータを共通に格納することにより、ディスクアレイを一元化する要求が高い。このような要求に答えるため、「メインフレーム '98」, 日経BP社, p145に見られるように、メインフレームに接続するための可変長記録形式のインターフェイスと、UNIXサーバとPCサーバに接続するための固定長記録形式のインターフェイスの双方を備えたディスクアレイが開発されている。

【0013】特願平8-7136号では、可変長記録形式のインターフェイスと、固定長記録形式のインターフェイスの双方を備えたディスクアレイに格納されたメインフレームのデータを、オープンシステムからアクセスする技術が開示されている。本技術では、ディスクアレイ内で、可変長/固定長記録形式変換を行って、固定長記録形式のディスク装置に格納したメインフレームのデータを、ディスクアレイが有するもう一方の固定長記録形式のインターフェイスを通じて、オープンシステムのサーバ上に、固定長記録形式のディスク装置に格納したそのままの形で取り出す。オープンシステムのサーバ上では、可変長/固定長記録形式変換を行って、メインフ

レームのデータを取り出す。

【0014】一方、メインフレームにおいても、プロセッサのCMOS化に伴い、低価格化、小型化が進んでいる。「メインフレーム '98」, 日経BP社, p53-54に記載されている、IBM社 Multiprise 2000 serverに見られるように、メインフレームの筐体に、固定長記録形式のディスクを内蔵させる技術が開示されている。メインフレームのプロセッサに、固定長記録形式のディスクを直接接続し、別のメインフレームのプロセッサ上のオペレーティングシステムが生成したCCWチェーンを解釈し、固定長記録形式のディスクにアクセスし、固定長/可変長記録形式の変換を行い、入出力要求を実行する。なお、固定長/可変長記録形式の変換は、主記憶の一部を、ディスクキャッシュとして用いることにより、実現する。これにより、既存のオペレーティングシステム、アプリケーションを変更することなく、メインフレームの筐体に内蔵させた小型ディスクを利用することができるため、メインフレームの小型化、低価格化が可能となる。前出のIBM Multiprise 2000 serverと異なる点は、メインフレームのプロセッサ上のオペレーティングシステムが生成したCCWチェーンを解釈している点であり、これにより、既存のオペレーティングシステム、アプリケーションを変更する必要がなくなる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】すでに述べたように、近年の計算機センタは、メインフレームとUNIXサーバとPCサーバの混在系で構成されることが多い。このような構成において、メインフレームとUNIXサーバとPCサーバ、それぞれがアクセスするデータを共通に格納するためには、可変長記録形式のインターフェイスと、固定長記録形式のインターフェイスの双方を備えたディスクアレイが必要であった。しかし、可変長記録形式のインターフェイスと、固定長記録形式のインターフェイスでは、インターフェイスを構成する装置などが異なり、計算センタでは、2種類の異なったインターフェイスを構成する装置を管理する煩雑さがあつた。

【0016】本発明の目的は、固定長記録形式のインターフェイスを備えたディスクアレイに、メインフレームとUNIXサーバとPCサーバ、それぞれがアクセスするデータを共通に格納することを可能にする計算機システム構成を提供することにある。さらに、本発明では、固定長記録形式のインターフェイスを備えたディスクアレイに、UNIXサーバとPCサーバ、加えて、複数のメインフレーム、それぞれがアクセスするデータを共通に格納することを可能にする計算機システム構成を提供する。

【0017】

【課題を解決するための手段】前出のIBM Multiprise 2000 serverで開示されている技術では、メインフレームのプロセッサに、固定長記録形式のインターフェイスで

接続されているのは、筐体に内蔵されている固定長のディスク装置であり、筐体の外とのストレージ、すなわち、他のメインフレーム等のホストと共有するストレージに対しては、固定長記録形式のインターフェイスを有してはいない。すなわち、IBM Multiprise2000 serverで開示されている技術は、メインフレームの装置の小型化や低価格化、高性能化を目的としたもので、本発明で解決を狙った課題とは別の課題の解決を目的としたものである。

【0018】本発明では、メインフレームに、筐体の外とのストレージに対しても、固定長記録形式のインターフェイスを持たせる。すなわち、筐体の外に出る接続機器に、固定長記録形式の接続機器を用いることになる。

【0019】筐体の外のストレージとの固定長インターフェイスをサポートした機器を接続したプロセッサは、他のプロセッサにより生成されたCCWチェーンを、固定長／可変長記録形式変換機能にしたがって、実行する機能をもつ。

【0020】ディスクアレイは、メインフレームの筐体の外に出る固定長記録形式のインターフェイスをサポートした機器を利用して、メインフレームと、固定長のインターフェイスで接続する。さらに、ディスクアレイは、UNIXサーバとPCサーバのようなオープンシステムとも、固定長のインターフェイスで接続する機能をもつ。

【0021】以上により、固定長記録形式のインターフェイスを備えたディスクアレイに、メインフレームとUNIXサーバとPCサーバ、それぞれがアクセスするデータを共通に格納することを可能にする計算機システム構成を提供できる。

【0022】ディスクアレイと固定長記録形式のインターフェイスで、複数のメインフレームを接続した場合、それぞれのメインフレームで、ディスクキャッシュを用いて、固定長／可変長記録形式変換機能を実行することになる。この場合、あるメインフレームでライト要求が発行されると、他のメインフレームのディスクキャッシュとの間で、データが一致しなくなる。したがって、本発明では、それぞれのメインフレームに、各メインフレームのディスクキャッシュのデータを一致させる制御機構を設ける。これにより、固定長記録形式のインターフェイスを備えたディスクアレイに、UNIXサーバとPCサーバ、加えて、複数のメインフレーム、それぞれがアクセスするデータを共通に格納することを可能にする計算機システム構成を提供できる。

【0023】ディスクアレイと固定長記録形式のインターフェイスで、複数のメインフレームを接続した場合、さらに、複数のメインフレームにおいて、ディスク装置の共有機能を実現する必要がある。すなわち、複数のメインフレームに共有されるディスク装置においては、メインフレームがロック確保／開放を行なうCCWを発行

する。従来は、メインフレームと可変長記録形式のインターフェイスで接続したディスクアレイにおいて、これらのCCWを実行する。本発明では、このロック確保／開放を行なうCCWのエミュレーション機能をメインフレームに設ける。これにより、複数のメインフレームにおいて、ディスク装置の共有機能を実現する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を説明する。まず、第1の実施例について説明する。

【0025】図1は、第1の実施例の概要を表す。第1の実施例では、少なくとも1台のメインフレームホスト100、1台以上のオープンシステムホスト110、1台以上のディスクアレイ104により、計算機システムを構成する。

【0026】オープンシステムホスト110は、UNIXサーバやPCサーバであり、固定長記録形式インターフェイス103を含む。固定長記録形式インターフェイス103としては、例えば、SCSI (Small Computer System Interface) がある。近年では、接続距離を伸ばすために、光ケーブルをベースにしたFibre ChannelにSCSIプロトコルを搭載させたインターフェイスが一般的になりつつある。オープンシステムホスト110は、ディスクアレイ104と固定長記録形式インターフェイス103を用いて接続するのが通常である。

【0027】メインフレームホスト100は、2台以上のプロセッサ101、主記憶102、1台以上の固定長記録形式インターフェイス103を含む。

【0028】メインフレームホスト100の筐体の外にあるストレージ、実施例では、ディスクアレイ104との間の接続インターフェイスとして、固定長記録形式インターフェイス103を用いるのが、本発明の特徴である。

【0029】プロセッサ101は、固定長記録形式インターフェイス103と接続されたプロセッサ101と、接続されていないプロセッサ103を、少なくとも1つ以上ずつとに分類できる。固定長記録形式インターフェイス103に接続されていないプロセッサ101では、メインフレームホスト100用のオペレーティングシステム110、アプリケーションプログラム115が動作する。アプリケーションプログラム115がオペレーティングシステム110にリード／ライト要求を発行すると、オペレーティングシステム110は、要求の内容にしたがって、主記憶102上に、CCW (Channel Command Word) 114により構成されるCCWチェーン113を作成する。メインフレームホスト100のリード／ライト要求は、可変長記録形式のインタフェイスにしたがって記述される。

【0030】固定長記録形式インターフェイス103に接続されているプロセッサ103は、CCWチェーン1

13の内容にしたがって、ディスクアレイ104との間でリード/ライト要求を実行する機能であるリード/ライト要求実行部116を含む。ディスクアレイ104との間は、固定長記録インターフェイス103で接続されるのに対し、メインフレームホスト100のリード/ライト要求は、可変長記録形式インターフェイスにしたがって、記述されている。したがって、リード/ライト要求実行部116は、可変長/固定長記録形式変換機能をもつ。なお、可変長/固定長記録形式変換機能を実行する際に、主記憶102の一部を、ディスクキャッシュ112として利用する。ディスクキャッシュ112には、ディスクアレイ104の一部のデータが、含まれる。

【0031】ディスクアレイ104は、ディスクアレイコントローラ（以下、単に制御装置と略す。）105、ディスク装置106より構成する。

【0032】制御装置105は、メインフレームホスト100、オープンシステムホスト110への接続のために、固定長記録形式インターフェイス103を有する。また、1つ以上の制御プロセッサ107、キャッシュメモリ（以下、キャッシュと略す。）108、制御メモリ109を有する。

【0033】物理バス117は、ディスクアレイ104とメインフレームホスト100、ディスクアレイ104を接続する通信路である。1台のメインフレームホスト100とディスクアレイ104は、1本以上の物理バス117により接続される。同様に、1台のオープンシステムホスト110とディスクアレイ104は、1本以上の物理バス117により接続される。

【0034】制御プロセッサ107は、メインフレームホスト100、オープンシステムホスト110から、リード/ライト要求を受取り、指示された動作を実行する。キャッシュ108には、ディスク装置105の一部のデータを格納する。制御メモリ109は、リード/ライト要求を実行するのに必要な情報、キャッシュ108の管理情報等を格納する。キャッシュメモリ108、制御用メモリ109は、半導体メモリで構成されており、ディスク装置106に比べ、1桁程度は、高速なアクセスが可能である。このため、ディスクアレイ104に、特開平4-245352に開示されているような、ライトアフタ機能をもたせれば、キャッシュ108にデータを書き込むだけで、ライト要求を完了させることができるので、大幅な性能向上が達成できる。

【0035】本発明では、図2(a)に示すように、メインフレームホスト100、オープンシステムホスト110がリード/ライト要求を発行する際、指定するディスクを論理ディスク200とよぶ。論理ディスク200は、必ずしも物理的な装置であるディスク装置105に1対1に対応する必要はない。また、論理ディスク200に、冗長データを含ませ、RAID (Redundant Array of Inexpensive Di

sks) 構成にしてもよい。このため、ディスクアレイ104内の制御用メモリ109は、論理/物理変換情報240を含む。論理/物理変換情報240は、論理ディスク200に対応する情報で、当該論理ディスク200が、ディスク装置105のどの領域に対応するかを示す情報である。

【0036】図2(b)は、メインフレームホスト100における、可変長記録形式のリード/ライト要求の発行形式をさらに、詳細に表現したものである。本発明では、メインフレームホスト100のプロセッサ101上で、可変長記録形式と固定長記録形式の変換を行う。可変長記録形式のリード/ライト要求の発行形式においても、制御装置105に相当する論理制御装置241経由で、リード/ライト要求を発行する。本発明においては、制御装置105と論理制御装置241が必ずしも1対1に対応する必要はない。1つのメインフレームホスト100と論理制御装置241の間には、1本以上の論理バス242が設けられる。本発明においては、物理バス117と論理バス242が必ずしも1対1に対応する必要はない。このため、主記憶101上のCCWチェイン113には、そのCCWチェイン113は、どの論理バス242を使用してリード/ライト要求を発行するかを示す論理バスID118、どの論理ディスク200に発行するかを表す論理ディスクID119を含む。この情報に基づき、リード/ライト要求実行部116が、どの物理バス117を使用して、リード/ライト要求を発行するかを決定する。

【0037】図3は、メインフレームホスト100において用いられる可変長記録形式のディスクのトラックのフォーマットを表している。なお、リード/ライト要求において、アクセスするトラックは、シリンダ番号とリード/ライトヘッド番号の組合せで指定される。

【0038】トラックの先頭は、HA (Home Address) 300という制御情報が定義される。制御情報には、トラックの番号311等の情報が含まれる。HA300の次は、R (Record) 0-301と呼ばれる管理用のレコードが、定義される。一般のアプリケーションがアクセスするデータは、さらに後の、R1-302以降のレコードに格納される。レコードとレコードの間には、ギャップ310と呼ばれる特殊な固定長の記録パターンが書き込まれる。トラックは固定長であり、レコードは可変長であるため、トラックに含まれるレコードの数は可変である。

【0039】図4は、各レコードのフォーマットである。レコードは、図5に示すように、カウント部400、キー部401、データ部402より構成されるか、カウント部400、データ部、あるいは、カウント部400のみにより構成される。カウント部400は、固定長であり、トラック番号311、レコード番号410、キー部401の長さを表すキー部長411、データ部4

02の長さを表すデータ部長412等の情報を含む。レコードがキー部401や、データ部402を含まない時には、キー部長411、データ部長412がそれぞれ0となる。なお、リード/ライト要求において、アクセスするレコードは、レコード番号410により指定される。

【0040】キー部401は、データ部402をアクセスするための権限をチェックするためのキー情報が格納される。データ部402には、アプリケーションがアクセスするデータを格納する。カウント部400、キー部401、データ部402の間にもギャップ310が記録される。

【0041】図5は、図4に示したトラックの固定長記録形式のディスクへの格納形式の例を示したものである。固定長のディスクは、セクタ500と呼ばれる固定長の部分領域により構成される。セクタ500の番号は、ディスクの先頭のセクタ50から1ずつの昇順に番号付けされる。固定長記録形式におけるディスクにおいては、リード/ライト要求でアクセスされるセクタ500は、セクタ番号とセクタ数により規定される。トラックの長さは、すでに述べたように、固定長であるため、トラックの長さのデータを格納するのに必要な数のセクタ500を、1つのトラックに割り当てる。図5(a)に示す方法は、ギャップ310も定められた長さの情報として、セクタ500に格納する方法である。HA300や、カウント部400、キー部401、データ部402は、それぞれの長さに等しい領域が割り当てられる。図5(b)に示す方法では、ギャップ310は格納せず、HA300や、カウント部400、キー部401、データ部402を詰めて格納する。図5(b)に示す方法では、トラックに割り当てたセクタ500の中の後の方のセクタ500は空き領域になることがある。

【0042】リード/ライト要求実行部116は、ステップ130で、CCWチェイン113を解析して、リード/ライト要求で指定された論理レコード、トラック、レコードを認識する。ステップ131では、指定された要求が、リード要求かライト要求かを分類する。ステップ132では、レコードが、ディスクキャッシュ112に存在する(ヒット)か、しない(ミス)かを判定する。リードヒットの場合、ステップ133で、ディスクキャッシュ112をサーチし、可変長/固定長記録形式変換機能を実行し、要求された可変長記録形式のレコードが、ディスクキャッシュ112のどこに存在するかを認識する。ステップ134では、認識したレコードを要求で指定された主記憶102の格納位置に転送する。ステップ135では、要求の完了報告を行なう。

【0043】リードヒット以外の場合、ステップ136で、要求されたレコードが固定長記録形式の論理ディスク200のどのセクタに含まれるかを計算する。さらに、ミスの場合、ステップ137で、要求されたレコー

ドをディスクキャッシュ112に格納するためのメモリを割り当てる。

【0044】リードミスの場合、ステップ138で、要求レコードを含むセクタを読みだすよう、ディスクアレイ104に要求し、ステップ139で要求が完了するのを待つ。この後、ステップ133へジャンプし、リードヒットと同様の動作を実行する。

【0045】ライト要求の場合、ステップ140で、可変長/固定長記録形式変換機能を実行し、要求された可変長記録形式のレコードを、ディスクキャッシュ112のどこに格納すべきかを認識する。ステップ141で、ライト要求で指定された主記憶102の格納位置から、ライトデータをディスクキャッシュ112に転送する。この時、必要があれば、ギャップ311、カウント部400、キー部401等の情報もセットする。ステップ142では、書き込んだレコードを含むセクタを書き込むよう、ディスクアレイ104に要求し、ステップ143で要求が完了するのを待つ。この後、ステップ135へジャンプし、要求の完了報告を行なう。なお、ステップ142、143の処理は、ライト要求の完了報告後実行する方法、すなわち、ライトアフタを採用してもよい。

【0046】次に、第2の実施例について説明する。

【0047】図6は、第2の実施例の概要を表す。第2の実施例が、第1の実施例と異なる点は、メインフレームホスト100が2台以上となる点である。また、メインフレームホスト100の間はなんらかの通信機構200により接続されているものとする。通信機構200の例としては、Fibre Channel等がある。

【0048】メインフレームホスト100が2台以上となった場合、あるメインフレームホスト100上でライト要求が発生して、ディスクキャッシュ112上のレコードが更新されると、他のメインフレームホスト100のディスクキャッシュ112にこのレコードが含まれているとすると、データ不一致が生ずる。このため、各メインフレームホスト110において、固定長記録形式インターフェイス103に接続されているプロセッサ103は、キャッシュ一致制御201を含むことになる。また、リード/ライト要求実行部116の処理内容が若干変更になる。

【0049】さらに、メインフレームホスト100が2台以上となった場合、各メインフレームホスト100間で、論理ディスク200を共用するため、ロック確保/開放の機能を実現する必要がある。パス系CCW要求実行部202は、これらのCCW114を実行するた機能をもつ。

【0050】これ以外の点は、第2の実施例と第1の実施例の内容は同一である。

【0051】第2の実施例のリード/ライト要求実行部116の処理内容が、第1の実施例と異なる点は、ライト要求を受け取った場合、ステップ140とステップ1

41の間で実行されるステップ210で、キャッシュ一致制御201をコールしている点である。これ以外は、第2の実施例のリード/ライト要求実行部116の処理内容が、第1の実施例と同様である。

【0052】キャッシュ一致制御201は、リード/ライト要求実行部116から実行要求を受け取った時、他のメインフレームホスト100からの要求を受け取った時、実行を開始する。まず、リード/ライト要求実行部116から実行要求を受け取った時の動作について述べる。

【0053】ステップ220で、更新が発生した論理ディスク200のセクタを他のすべてのメインフレームホスト100に通知する。この通知を受けたキャッシュ一致制御201が、ディスクキャッシュ112からこのセクタを消去するならこれだけでよい。代わりに、ステップ221で、更新が発生したセクタの番号と、更新内容を他のすべてのメインフレームホスト100に送り、ディスクキャッシュ112のセクタの内容を更新してもらってもよい。ステップ222では、完了報告を待つ。以上の処理が終了すると、動作を完了する。なお、通信機構200にFibreChannelを採用した場合、図7に示すように、FibreChannelのマルチキャスト機能を利用すると効果的である。マルチキャスト機能を利用すると、図7に示すように、1回の要求で、更新が発生した論理ディスク200のセクタを他のすべてのメインフレームホスト100に通知したり、更新内容を他のすべてのメインフレームホスト100に送ることができる。

【0054】なお、図8に示すように、キャッシュ一致制御201が実行する処理と、ステップ141-143のライトデータをディスクキャッシュ112に書き込み、さらにディスクアレイ104に書き込む処理を並列に実行してもよい。

【0055】次に、他のメインフレームホスト100からの要求を受け取った時の動作を説明する。キャッシュ一致制御201が、そのセクタをディスクキャッシュ112から消去する場合、ステップ230では、更新が発生したセクタ番号の情報を受け取り、更新が発生したセクタをディスクキャッシュ112から消去する。更新内容をディスクキャッシュ112に格納する場合、ステップ230の代わりに、ステップ231で、更新が発生したセクタ番号と更新内容を受け取り、更新が発生したセクタをディスクキャッシュ112上で更新し、完了報告を行なう。

【0056】第1の実施例では、ライト要求を受け取った場合、リード/ライト要求実行部116は、ディスクアレイ104へのデータ書き込みを、ライトスルーで実行しても、ライトアフタして実行もよかった。しかし、第2の実施例において、他のメインフレームホスト100のディスクキャッシュ112を消去する方法をとった

場合には、リード/ライト要求実行部116は、ディスクアレイ104へのデータ書き込みを、ライトスルーで実行する必要がある。この場合、ディスクアレイ104自体に、特開平4-245352に開示されているようなライトアフタ機能をもたせることにより、キャッシュ108にデータを書き込むだけで、ライト要求を完了させることができるため、メインフレームホスト100で、ライトスルー方式を採用しても、性能的には問題は小さい。

【0057】図9は、バス系CCW実行部202の処理フロー、図10は、バス系CCW実行部202が扱うデータの構造を示したものである。

【0058】図2(b)に示したように、1つのメインフレームホスト100と論理制御装置241の間には、1本以上の論理バス242が設けられる。論理制御装置241から見ると、リード/ライト要求は、論理バス242経由で受け取るため、あるメインフレームホスト100が、ある論理ディスク200にロックをかけた場合、その論理バス242が、ロックを掛けたメインフレームホスト100との間にもうけられた論理バス242かどうかを識別する必要がある。このため、図11

(a)に示すように、論理ディスクのロック確保/開放を行なう場合、どのメインフレームホスト100からのロック確保/開放要求かを識別するために、バスグループ1100という考え方をを用いる。バスグループ1100は、論理ディスク200ごとに設定する。基本的には、同一のメインフレームホスト100と論理制御装置231との間に設けられた設けられた論理バス242の集合である。図11(a)では、論理ディスクa1101を例にして、図示した。ただし、図11(b)に示すように、1つのバスグループ1100内に、同一のメインフレームホスト100と論理制御装置241との間に設けられた設けられた論理バス242をすべて含む必要はない。また、論理ディスク200が異なれば、各バスグループ1100に含まれる論理バス242の集合は変化してよい。

【0059】したがって、各論理バス242をバスグループ1100に組み込む要求、はずす要求等を実行するためのCCW114が、固定長記録形式インターフェイス103に接続されていないプロセッサ101によって、作成される。もちろん、バスグループ1100の識別子を用いた、論理ディスク200のロック確保/開放の機能を要求するCCW114も作成される。バス系CCW実行部202は、これらのCCW114を実行する機能をもつ。

【0060】バス系CCW実行部202処理フローの説明の前に、本実施例におけるバスグループ1100の定義情報、ロック要求の有無等の情報の格納形式について説明する。図10に示すように、本実施例では、論理ディスク200の一部の情報として定義する。論理ディス

ク200内のトラックを格納したセクタの集合の後に、これらの情報を格納したセクタを設ける。ロック情報1000は、どのメインフレームホスト100がロックを確保中か、あるいは、ロックがかけられていない状態を表す。バスグループ定義テーブル1001は、バスグループ定義数1002とバスグループID1003、バス数1004、バスID1005を含む。ロック情報1000、バスグループ定義テーブル1001は、論理ディスク200対応に存在する。バスグループ定義数1002は、対応する論理ディスク200に定義されたバスグループ1100の数を表す。すなわち、当該論理ディスク200がいくつかのメインフレームホスト100からアクセスできるかを表す。したがって、バスグループ定義数1002は、バスグループ定義テーブル1001内に1つ含まれる情報である。

【0061】バスグループID1003とバス数1004は、各論理ディスク200対応に定義されたバスグループ1100対応に存在する情報である。バスグループID1003は、各論理ディスク200対応に定義されたそれぞれのバスグループ1100の識別子である。バス数1004は、対応するバスグループに含まれるバスの数である。

【0062】バスID1005は、各バスグループ1100に含まれる論理バス232対応に存在する情報で、論理バス242の識別子を表す。

【0063】以上の定義情報は、論理ディスク200の一部の情報として定義されるため、メインフレームホスト102のディスクキャッシュ112に格納してよい。

【0064】したがって、以上の定義情報が更新されると、バス系CCW実行部202は、論理ディスク上の対応するセクタ500の書き込み要求を、ディスクアレイ104に書き込み要求を発行する。さらに、キャッシュ一致制御201をコールして、他のメインフレーム100のディスクキャッシュ112との間で、一致制御を行う。

【0065】図10では、ロック情報1000、バスグループ定義テーブル1001を、論理ディスク200内の一部の領域に格納したが、図12に示すように、各論理ディスク200対応のロック情報1000、バスグループ定義テーブル1001をまとめて、ディスクアレイ104に定義した領域に定義してもよい。この場合、これらの情報を格納した領域を、メインフレームホスト100がリード/ライトするデータを格納する論理ディスク200とは、別の特殊論理ディスク1200にすることが可能である。

【0066】図13は、各メインフレームホスト100で定義された論理バス232の定義情報を表す。この定義情報を格納した領域も、メインフレームホスト100がリード/ライトするデータを格納する論理ディスク200とは、別の特殊論理ディスク1200にすることが可能である。メインフレームホスト数1300は、本デ

ィスクアレイ104が接続されたメインフレームホスト100の数である。論理バス数1301は、メインフレームホスト100対応に存在する情報で、該当するメインフレームホスト100との間に定義された論理バス232の数である。接続論理バスID1302は、該当するメインフレームホスト100との間に定義された論理バス232の識別子であり、論理バス数1301の数だけ、存在する。

【0067】以下、処理フローの説明を行う。ステップ900では、発行されたCCW114を解析する。ステップ901では、本CCW114の実行に必要な情報がディスクキャッシュ112に格納されているかを、確認する。格納されている場合、ステップ905へジャンプする。格納されていない場合、ステップ902で、必要な情報が格納されているセクタ500を、ディスクキャッシュ112へ格納するため、読みだし要求を、ディスクアレイ104に発行する。ステップ903では、完了をまつ。

【0068】ステップ904では、本CCW114の実行によって、ロック情報1000、バスグループ定義テーブル1001などの情報が更新されるかを判断する。更新される場合、ステップ905では、キャッシュ一致制御201をコールして、他メインフレームホスト100のディスクキャッシュ112に格納されている可能性のある更新情報を含むセクタ500の消去を実行させる。

【0069】ステップ906以下では、CCW114を実行に入る。ステップ906では、CCW114に従って分岐をする。ロック確保要求の場合、ステップ907で、ロック情報1000を参照して、他メインフレームホスト100によりロックがかけられているかを参照する。かけられている場合、ステップ908で、他メインフレームホスト100によりロックがかけられていることを終了情報として保持し、ステップ915へジャンプする。かけられていない場合、ステップ909で、ロック情報1000を当該メインフレーム100がロックをかけている状態に更新する。これは、CCW114に含まれるバスグループ1100相当の情報をロック情報に設定することになる。ステップ910では、更新した情報を含むセクタ500をディスクアレイ104に書き込むよう要求する。ステップ911では、完了報告を受取り、CCW114が正常に終了したことを終了報告として保持し、ステップ915へジャンプする。

【0070】ロック開放要求の場合、ステップ912で、ロック情報1000を当該メインフレーム100がロックをかけられていない状態に更新する。この時、CCW113に含まれるバスグループ1100相当の情報と、ロック情報1000に含まれている情報との比較を行う。この後、更新したロック情報1000を含むセクタ500を更新するため、ステップ910へジャンプす

る。

【0071】バスグループ1100への論理バス232の登録、削除要求の場合、ステップ913で、対応するバスグループ数1002、バスグループID1003、バス数1004、バスID1005の更新を行なう。まったく新しいバスグループの論理バス232が定義された場合、あるバスグループ1100の論理バス232がすべて削除された場合、まず、対応するバスグループ数1001、バスグループID1002の更新を行なう。すでに、定義されているバスグループ1100への論理バス232の定義、削除によっても、当該バスグループ1100によっても、まだ他の論理バス232が残っている場合、バス数1003、バスID1004を更新する。この後更新した含むセクタ500を更新するため、ステップ910へジャンプする。

【0072】指定したバスを含むバスグループを参照する要求の場合、ステップ914で、対応するバスグループID1002を通知情報として設定し、ステップ915へジャンプする。

【0073】ステップ915で、CCW114の終了報告を行なう。

【0074】本実施例では、ロック情報1000、バスグループ定義テーブル1001を論理ディスク200の一部の情報として含ませたが、図14に示すように、メインフレームホスト間100に専用のバス系情報管理装置1400を置き、ロック情報1000、バスグループ定義テーブル1001を管理させてもよい。なお、本構成においても、ロック情報1000、バスグループ定義テーブル1001は不揮発化しておくことが望ましい。

【0075】また、第2の実施例のようにメインフレームホスト100が複数存在する場合には、図15に示すように、オープン系ホスト110を含まない構成においても、本発明は有効である。同様に、図16に示すように、メインフレームホスト100が複数存在し、オープン系ホスト110を含まない場合に、バス系情報管理装置1100を置いた構成でも、本発明は有効である。

【0076】

【発明の効果】本発明の目的は、固定長記録形式のインターフェイスを備えたディスクアレイに、メインフレームとオープンシステム、それぞれがアクセスするデータを共通に格納することを可能にする計算機システム構成を提供することにある。従来、メインフレームとUNIXサーバとPCサーバ、それぞれがアクセスするデータを共通に格納するためには、可変長記録形式のインター

フェイスと、固定長記録形式のインターフェイスの双方を備えたディスクアレイを用いる必要であった状況に対し、本発明により、固定長記録形式のインターフェイスのみを用いればよいと、管理工数を大幅に削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の概要説明図。

【図2】制御用メモリのフォーマット。

【図3】トラックのフォーマット。

【図4】レコードのフォーマット。

【図5】トラックの固定長記録形式の論理ディスク上での格納形式の説明図。

【図6】第2の実施例の概要説明図。

【図7】マルチキャスト機能による、更新が発生した論理ディスクのセクタ番号、更新内容の、他のすべてのメインフレームホスト100への一括通知機能の説明図。

【図8】キャッシュ一致制御201が実行する処理と、ステップ140-143のライトデータをディスクキャッシュ122に書き込み、さらにディスクアレイ104に書き込む処理の並列実行動作図。

【図9】バス系CCW実行部202の処理フローチャート。

【図10】バス系CCW実行部202が扱うデータの構造図。

【図11】バスグループの定義構造図。

【図12】各論理ディスク200対応のロック情報1000、バスグループ定義テーブル1001をまとめて格納した場合の格納構造図。

【図13】論理バスの定義情報。

【図14】メインフレームホスト間に専用のバス系情報管理装置1100を置いた構成図。

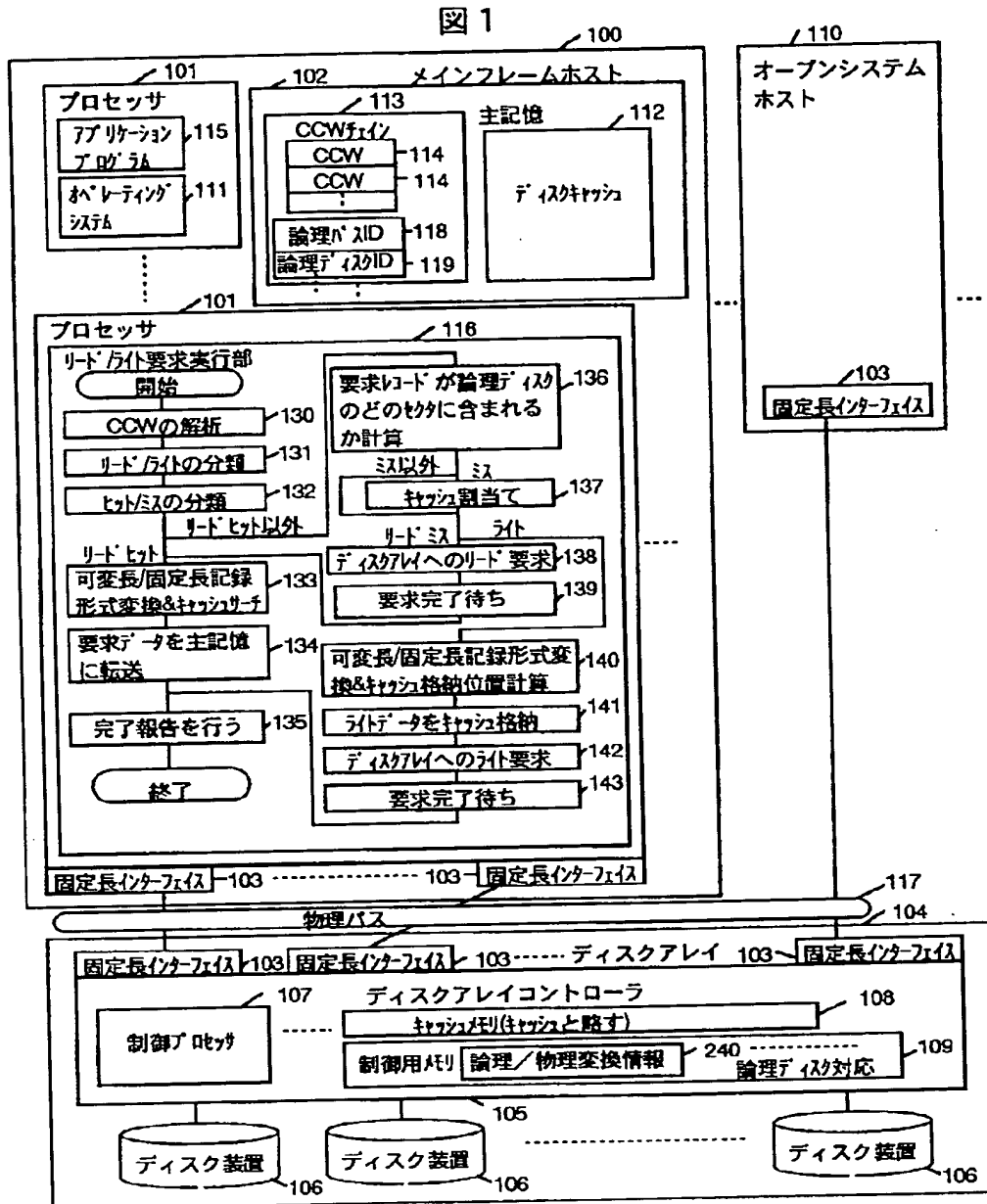
【図15】オープン系ホスト110を含まない構成図。

【図16】メインフレームホスト100が複数存在し、オープン系ホスト110を含まない場合に、バス系情報管理装置1100を置いた構成図。

【符号の説明】

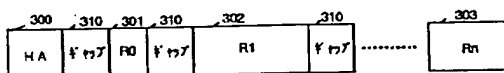
100…メインフレームホスト、110…オープンシステムホスト、104…ディスクアレイ、101…プロセッサ、102…主記憶、103…固定長記録形式インターフェイス、110…オペレーティングシステム、111…アプリケーションプログラム、112…ディスクキャッシュ、113…CCWチェイン114…リード/ライト要求実行部、200…通信機構、202…バス系CCW要求実行部。

【図1】

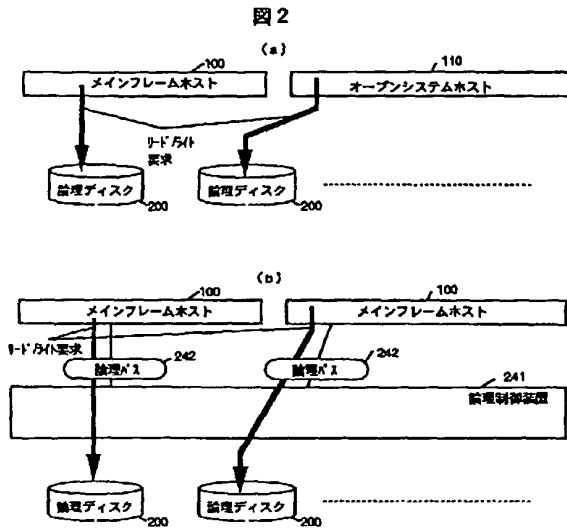


【図3】

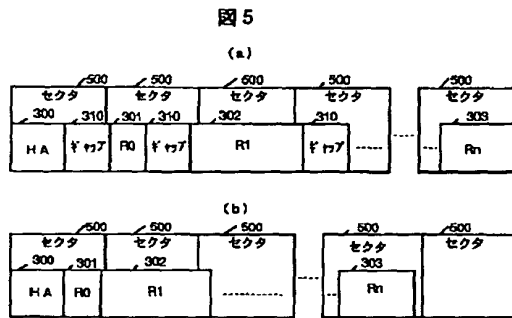
図3



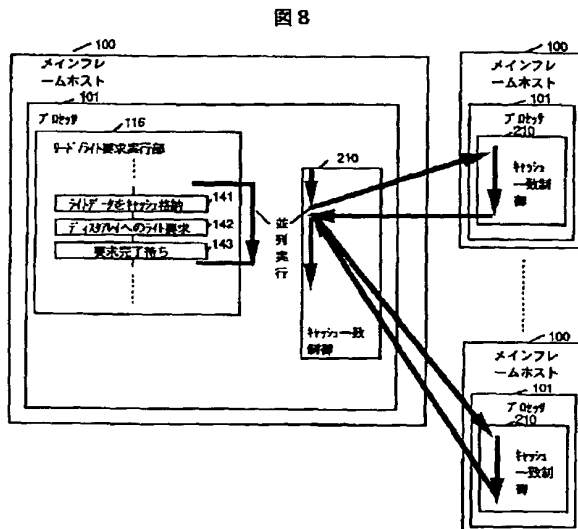
【図2】



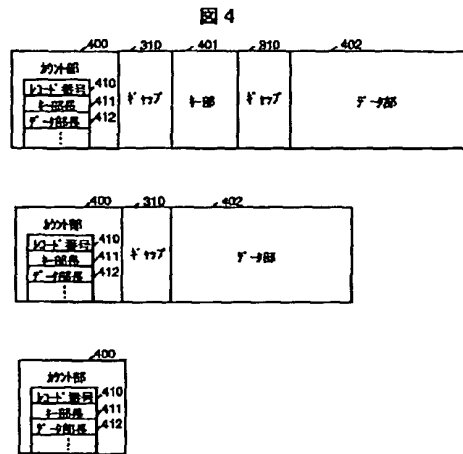
【図5】



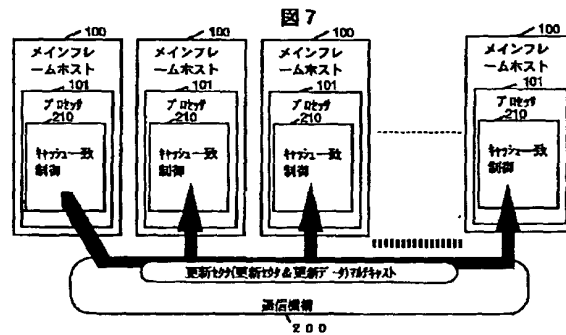
【図8】



【図4】

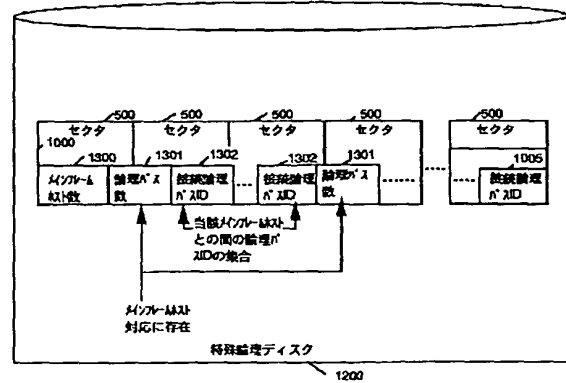


【図7】

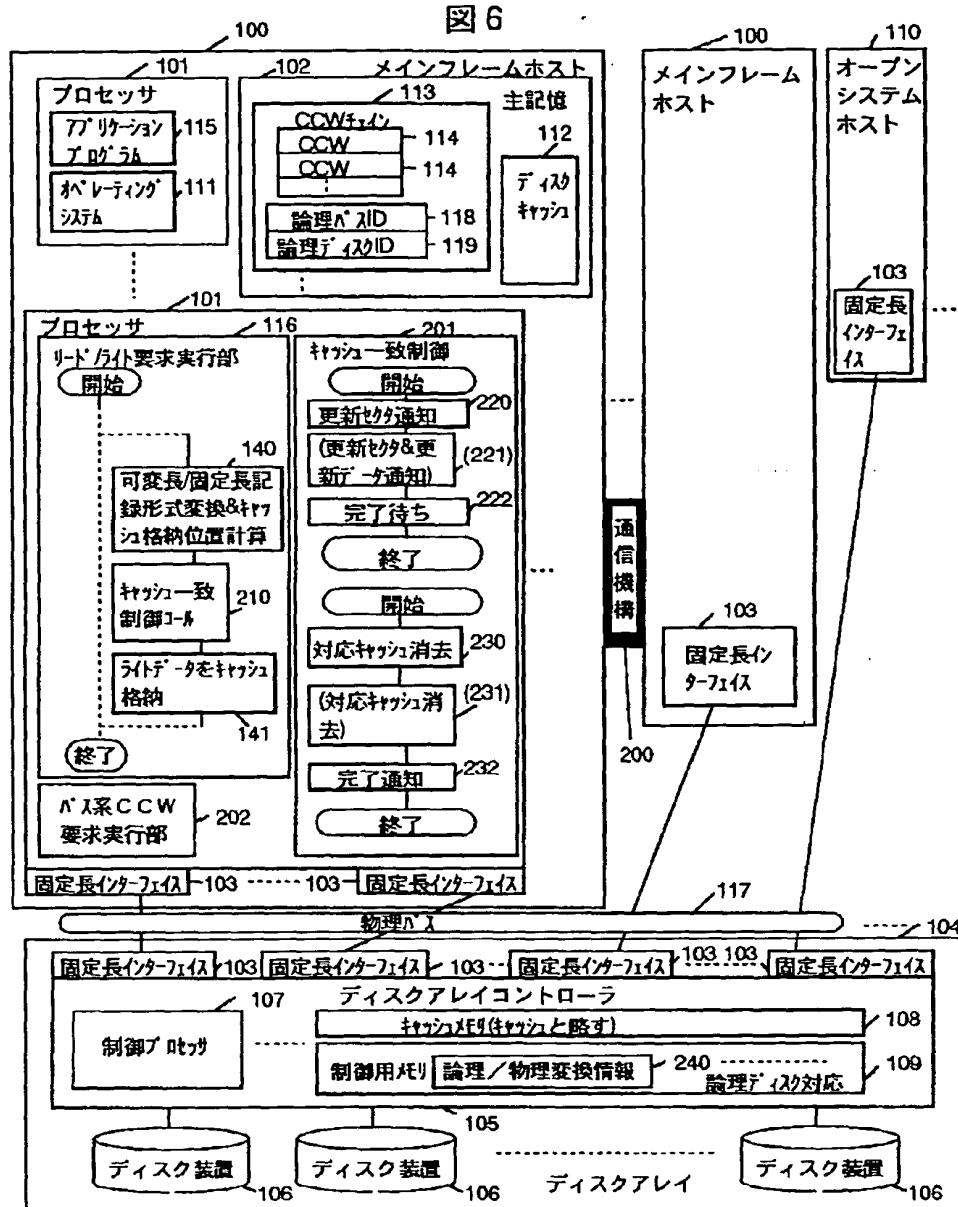


【図13】

図13

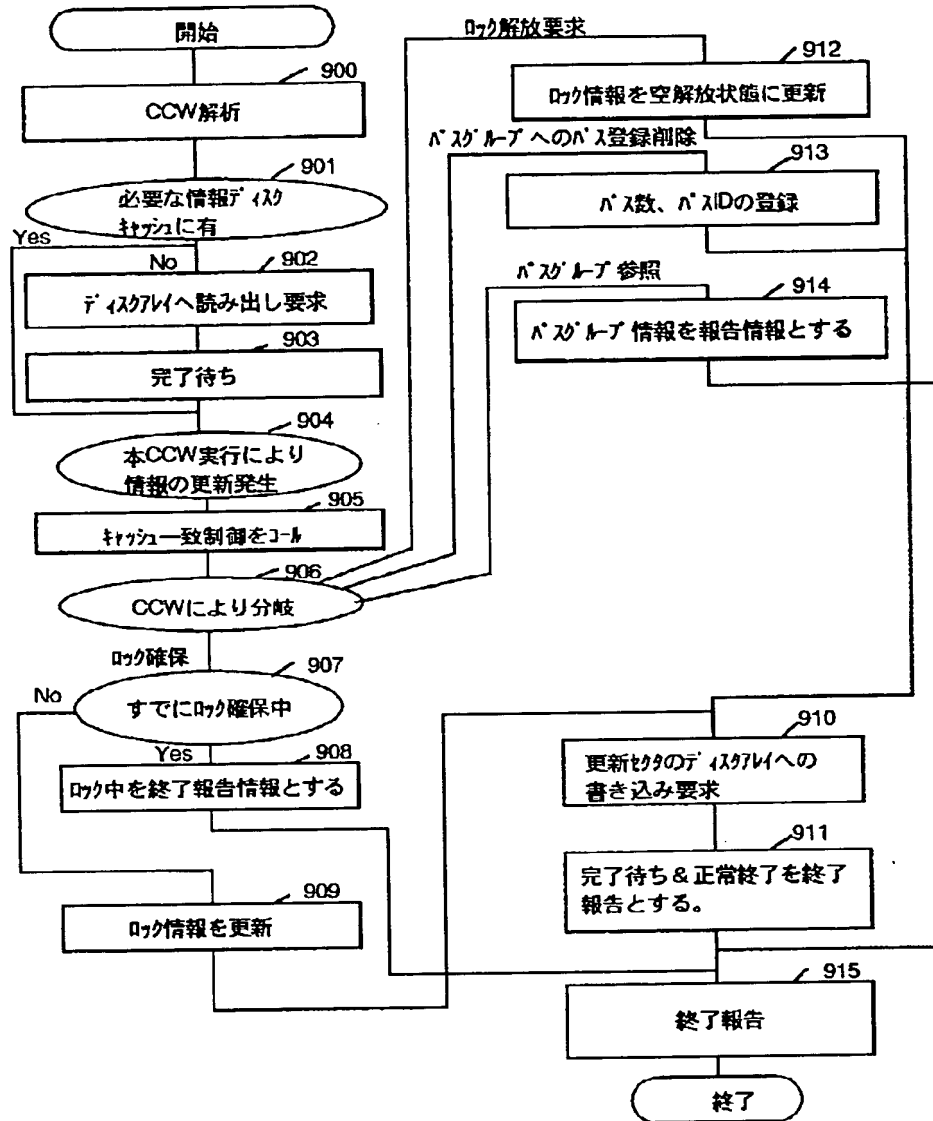


【図6】



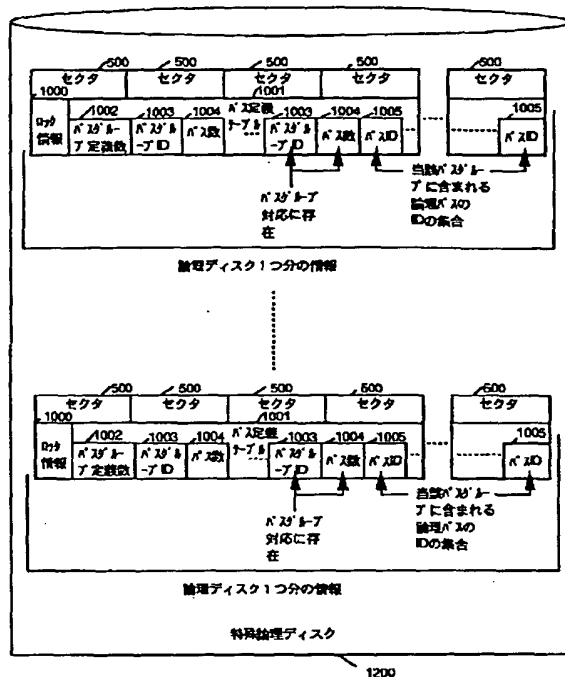
【図9】

図9



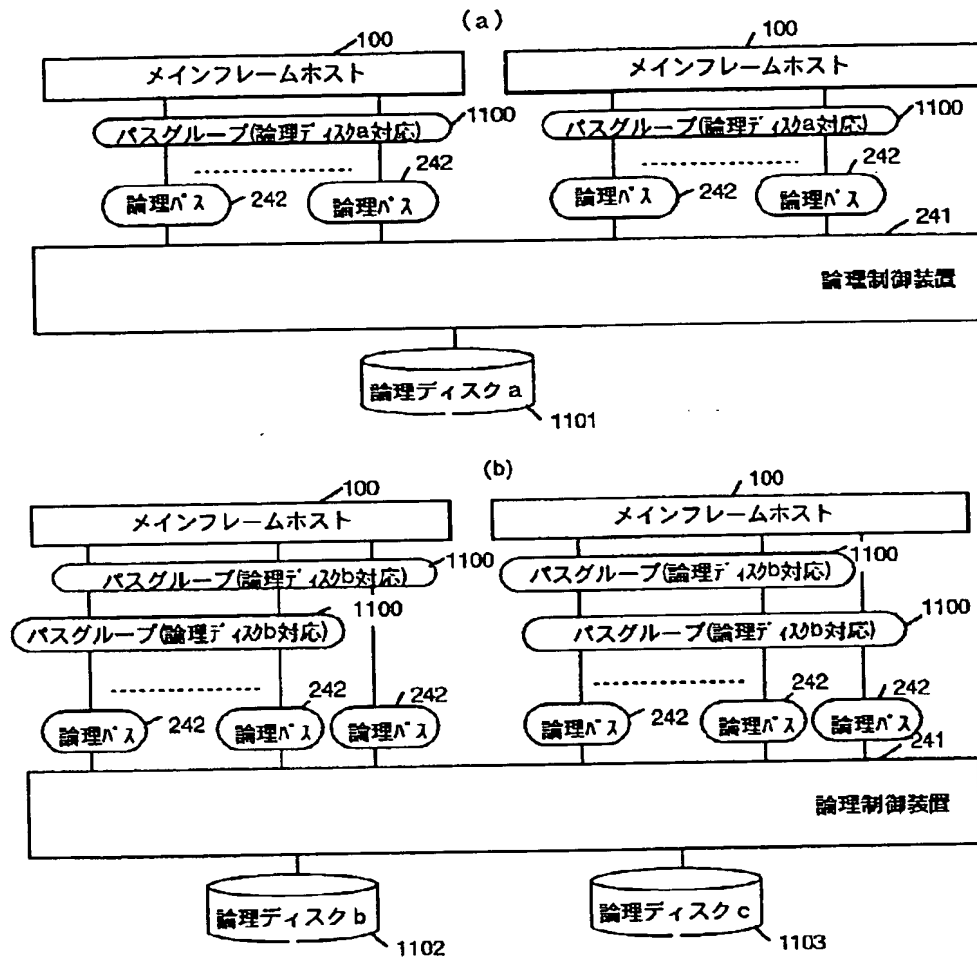
【图 12】

图 1-2

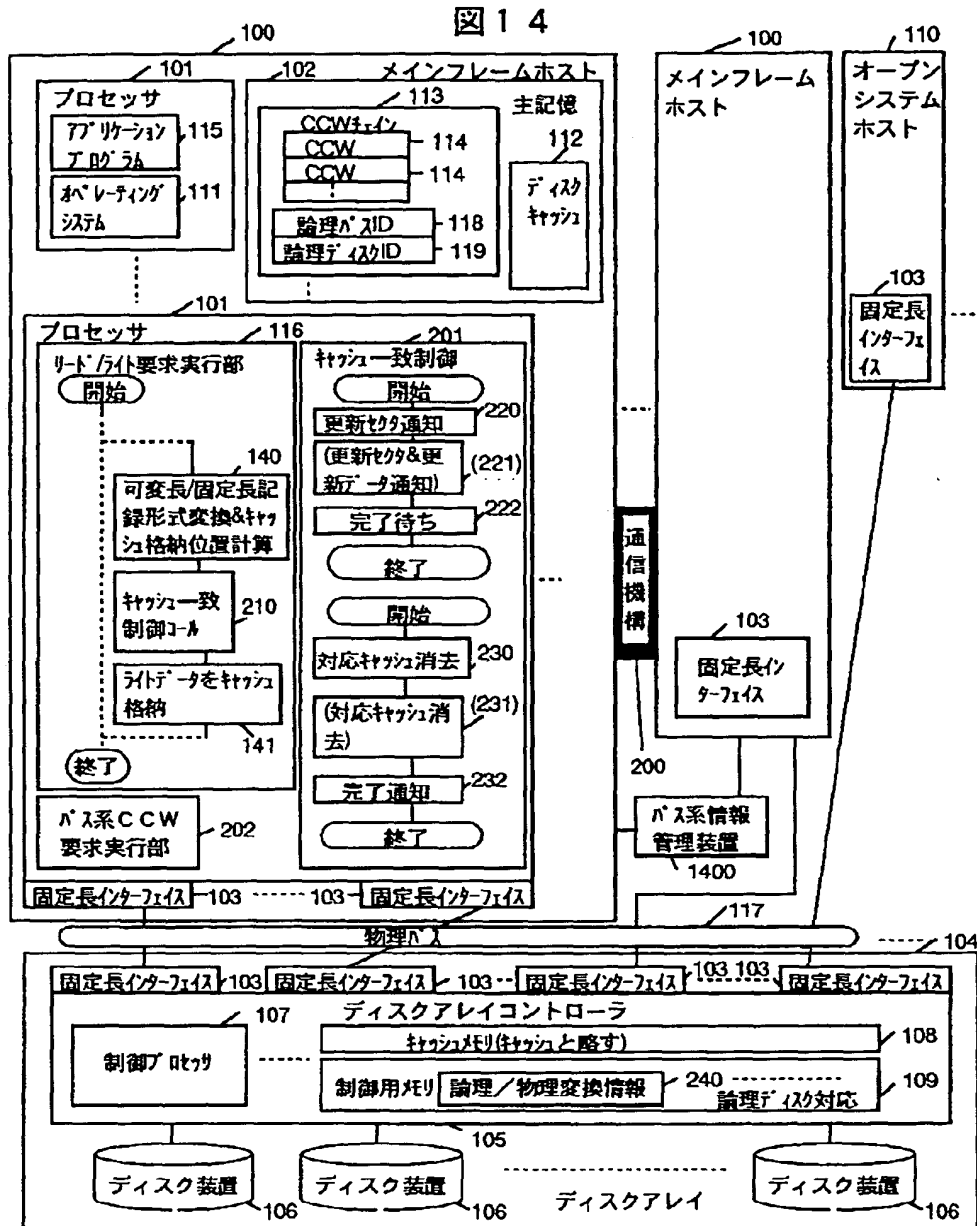


【図 11】

図 11



【図14】



【図15】

図15

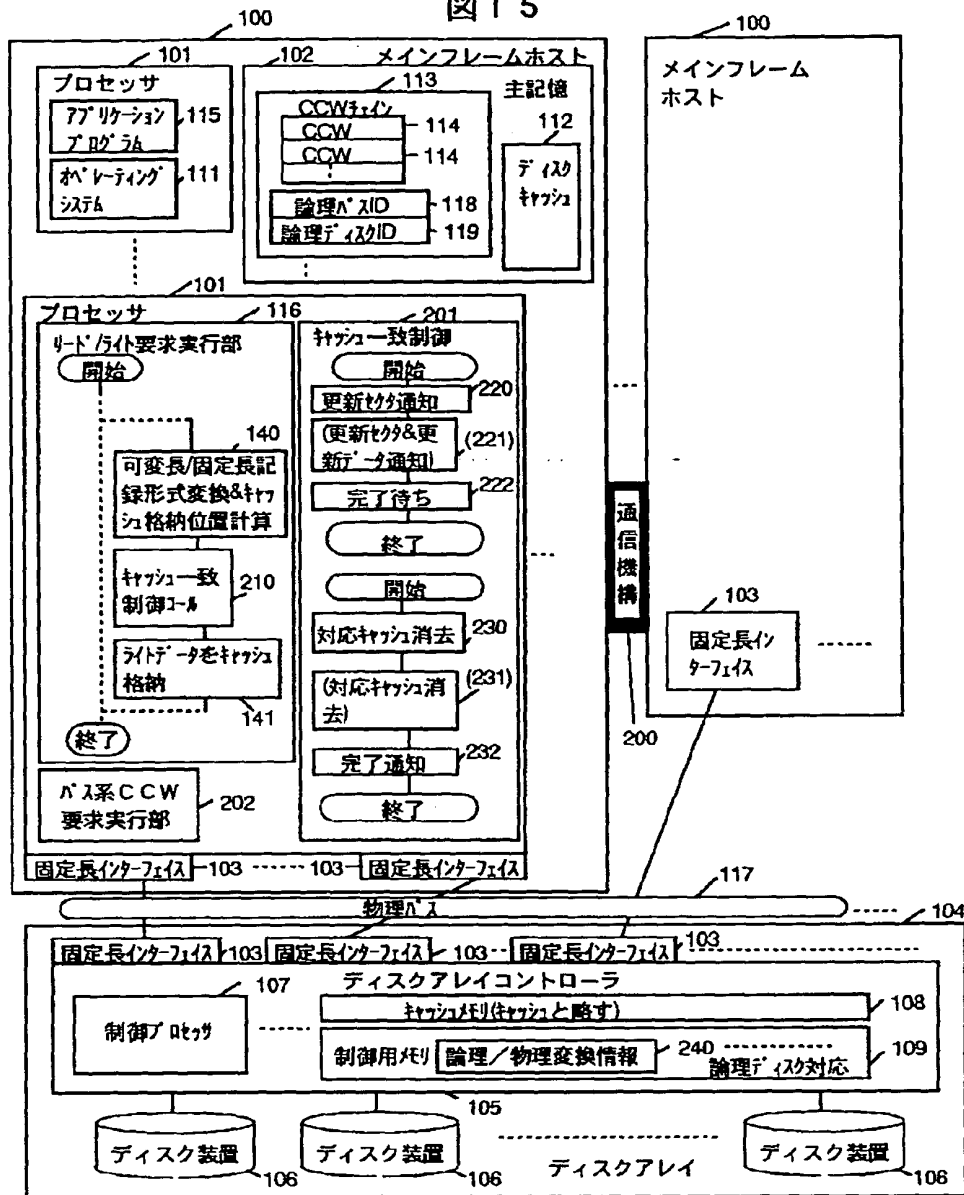


圖 16

